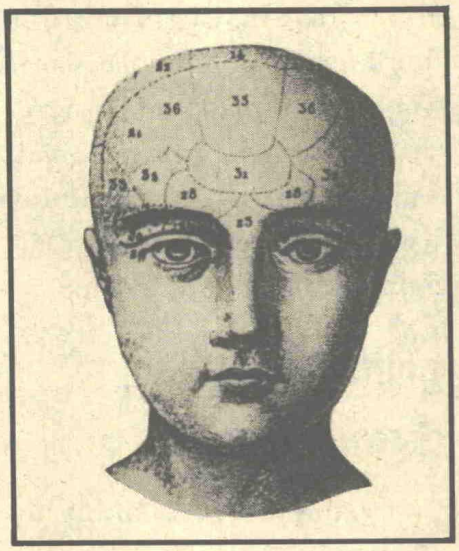
ชัยยงค์ วงค์ชัยสุวัฒน์

ภาษา SQL
มาตรฐานภาษาฐานข้อมูล

นำเสนอเรื่องราวของภาษา SQL โดยเริ่มประเดิมจากเรื่องที่มาและมาตรฐานของ SQL



SQL (Structured Query Language) เป็นภาษาฐานข้อมูลที่พัฒนาขึ้นตามทฤษฎีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) เพื่อใช้ในการควบคุมจัดการและเรียกใช้ข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ SQL เป็นที่นิยมและยอมรับในอุตสาหกรรมฐานข้อมูลทุกระดับ จนถือเป็นมาตรฐานของภาษาข้อมูล ปัจจุบันผลิตภัณฑ์จัดการฐานข้อมูลมากกว่าร้อยบริษัทต่างยึดและอิงตามระบบ SQL มาตรฐานสากล SQL ได้รับการตอบสนองนำไปใช้มาก จนต้องมีการปรับมาตรฐานให้สอดคล้องกับผลิตภัณฑ์ที่บริษัทผู้ผลิตนิยมเพิ่มเติมลักษณะสมบัติและการใช้งานได้สูงกว่ามาตรฐานอยู่เสมอ นับเป็นการปรับมาตรฐานให้สูงขึ้นเพื่อรับกับภาวะการใช้งานจริง ๆ ขณะนั้น ๆ

มาตรฐาน SQL-89 หรือ SQL1 นับเป็นมาตรฐานฉบับแรก เป็นที่ยอมรับของบริษัทผู้ผลิต บัญญัติขึ้นโดย สถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (ANSI) และองค์กรมาตรฐานระหว่างประเทศ (ISO) ทันทีที่มาตรฐาน SQL-89 กำลังเสร็จสมบูรณ์ สถาบันมาตรฐาน ANSI และ ISO ก็ได้ร่วมกันพัฒนามาตรฐานภาษา SQL เพิ่มขยายต่อไปอีก เป็นมาตรฐานภาษา SQL2 สอดคล้องกับประโยคคำสั่ง SQL ที่ปรากฏในระบบจัดการฐานข้อมูลของบริษัทต่าง ๆ ที่ออกสู่ท้องตลาดแล้ว มาตรฐาน SQL2 ได้ผ่านการพิจารณายกร่างปรับปรุงแก้ไขหลายรอบ จนกระทั่งมีการปรับใช้เมื่อตุลาคม ค.ศ. 1992 จึงเรียกมาตรฐาน SQL2 นี้เสียใหม่ว่า SQL-92 ขณะเดียวกันก็กำลังมีการพิจารณายกร่างมาตรฐาน SQL3 ต่อไปอยู่ในขณะนี้ ซึ่งจะทำการเปลี่ยนชื่อใหม่เป็น SQL ปี ค.ศ.ใดก็ต้องติดตามกันต่อไป

โดยที่ระบบจัดการฐานข้อมูล (DMBS) ของเกือบทุกบริษัทต่างหันมาใช้ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์กันแทบทั้งสิ้น ภาษา SQL จึงนับเป็นภาษาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่บรรจุรวมในระบบจัดการฐานข้อมูลของบริษัทต่าง ๆ ตั้งแต่เครื่องระดับเมนเฟรม มินิซูเปอร์-ไมโคร เวอร์กสเตชัน จนถึงเครื่องระดับไมโครคอมพิวเตอร์ ความรู้ความเข้าใจในภาษา SQL ตลอดจนมาตรฐานภาษา

SQL นี้จะเป็นประโยชน์ต่อการควบคุมจัดการระบบฐานข้อมูลเป็นอย่างมาก ไม่ใช่เฉพาะกับระบบฐานข้อมูลของตนเองเท่านั้น แต่จะรวมถึงการใช้รูปแบบภาษา SQL ในการเรียกติดตามกับระบบฐานข้อมูลภายนอกแหล่งอื่น ๆ ดังได้กล่าวไว้ในเรื่อง ODBC และ IDAPI ของฉบับก่อน ๆ

มุมดาต้าเบส จะนำเสนอเรื่องราวของภาษา SQL ตั้งแต่ฉบับนี้เป็นต้นไป โดยขอเริ่มประเดิมจากเรื่องที่มาและมาตรฐานของภาษา SQL นี้ก่อน

ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ในยุคแรก ๆ จะมีโครงสร้างแบบต้นไม้ เรียกว่า ระบบแบบลำดับชั้น (Hierachical) โดยข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจะแทนเป็นเรคอร์ดและลิงค์ (link) ข้อดีของระบบนี้จะประมวลผลได้ค่อนข้างง่าย แต่ลักษณะของข้อมูลในสภาพที่เป็นจริงไม่อยู่ในรูปโครงแบบต้นไม้เสมอไป ด้วยลักษณะจำกัดดังกล่าว โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลในยุคถัดมาจึงมีโครงสร้างแบบกราฟทั่วไปที่โยงสัมพันธ์สลับไปมา เรียกว่า ระบบแบบข่ายงาน (Network) ข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลจะแทนเป็นเรคอร์ดและลิงค์

โครงสร้างระบบฐานข้อมูลทั้งสองแบบดังกล่าวจะมีข้อเสียที่โปรแกรมประยุกต์เรียกใช้หรือผู้ใช้งานจะต้องรู้วิธีการเรียกค้นและจัดเก็บของฐานข้อมูลแบบนั้น ๆ เพื่อประกอบการใช้ภาษาฐานข้อมูลในการกำหนดโครงสร้างและจัดการข้อมูล

โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลในยุคปัจจุบันจะมีโครงสร้างแบบสัมพันธ์ (Relational) ที่ข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลจะแทนในรูปของตารางข้อมูล แต่ละตารางจะประกอบด้วยคอลัมน์ต่าง ๆ ที่มีชื่อเฉพาะหนึ่งเดียวไม่ซ้ำกัน ข้อดีของระบบแบบนี้ผู้ใช้งานทั่วไปไม่ต้องรู้รายละเอียดของการจัดเก็บและวิธีการเรียกค้น ภาษาฐานข้อมูลที่ใช้จะมีประโยคคำสั่งจำนวนน้อยไม่มากนัก เพื่อเก็บบันทึกและจัดการข้อมูล โดยอิงตามแนวทฤษฎีของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษาฐานข้อมูลนี้จึงเรียกว่า ภาษาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษา SQL ถือเป็นภาษาหลักสำคัญซึ่งมีบทบาทมากที่สุดในปัจจุบัน

คุณสมบัติฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์

ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ นับเป็นผลงานวิจัยที่เริ่มมาตั้งแต่ พ.ศ. 2512 ของ ดร. E.F. Codd จาก IBM San Jose Research Laboratory โดยอาศัยหลักทฤษฎีเซตทางคณิตศาสตร์ บทความหนึ่งของ ดร. Codd ชื่อ "A Relational Model of Data for Large Shared Data Banks" ตีพิมพ์ในวารสาร Communications of the ACM ฉบับเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2513 กล่าวถึงทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวโยงถึงการจัดเก็บและจัดการฐานข้อมูลในรูปแบบตาราง นับเป็นจุดเริ่มต้นของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์และภาษา SQL

ต่อมาในปี พ.ศ. 2522 ดร. Codd ยังได้เสนอแนวความคิดของการปรับปรุงฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพิ่มเติมในบทความชื่อ "Extending the Database Relational Model to Capture more Meaning" ใน ACM Transactions on Database Systems ฉบับเดือนธันวาคม พ.ศ. 2522

ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้รับความสนใจนำไปใช้และผลิตเป็นโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์กันมากมายในเวลาต่อมา ซึ่งหลายผลิตภัณฑ์ก็ไม่ถือเป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่แท้จริง ดร. Codd จึงได้นำเสนอบทความในวารสาร Computer World ในปี พ.ศ. 2528 กล่าวถึงกฎพิจารณาคุณสมบัติของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไว้รวม 12 ข้อดังนี้

1. รูปแบบฐานข้อมูลในระดับ logical หรือ Conceptual จะแทนเป็นตาราง (table) ที่เข้าใจง่าย [Information Rule]

2. ข้อมูลในตารางที่แบ่งเป็นแถวและคอลัมน์ จะมีจุดตัดกันเรียกว่าฟิลด์ (field) และภายในฟิลด์จะเก็บค่า (value) ผู้ใช้งานจะต้องสามารถเรียกหรือค้นข้อมูลได้ทุก ๆ ค่า ด้วยการระบุชื่อตาราง ค่า primary key และชื่อคอลัมน์ [Guaranteed access rule]

3. หากข้อมูลในฟิลด์ใดเกิดไม่แน่ใจก็สามารถใส่ค่าเป็น Null ที่แตกต่างกับตัวอักษรว่างหรือค่าตัวเลขศูนย์ โดยไม่ขึ้นกับชนิดข้อมูล [Missing information rule]

4. ข้อมูลเกี่ยวกับระบบตั้งแต่โครงสร้างฐานข้อมูล สิทธิของการใช้งาน ฯลฯ จะต้องเก็บบันทึกในรูปแบบตารางเหมือนเช่นข้อมูลทั่วไป ตารางของระบบนี้นิยมเรียกว่า Data dictionary เมื่อฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างตารางระบบก็จะมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขโดยอัตโนมัติด้วยโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล การเรียกค้นหรือขอดูข้อมูลใน data dictionary จะสั่งการด้วยภาษาฐานข้อมูลชุดเดิมของการเรียกใช้ข้อมูลปกติ [Dynamic on-line relational

catalog rule]

5. ระบบจะต้องมีภาษาในระดับสูงเพื่อมาจัดการข้อมูลที่เก็บเป็นตารางไว้ โดยผู้ใช้งานเพียงระบุว่าต้องการข้อมูลอะไร ไม่ต้องบอกวิธีการ ระบบจะจัดการเองให้เสร็จเรียบร้อย ไวยากรณ์ของภาษานี้จะสั้นง่าย ชัดเจน ภาษาฐานข้อมูลนี้อาจจะแบ่งประโยคคำสั่งแยกตามลักษณะงานเป็นกลุ่ม กลุ่มแรกเรียกภาษานิยามข้อมูล (Data definition Language-DDL) เพื่อกำหนดโครงสร้างข้อมูล กำหนดตารางข้อมูลเทียมตามทัศนะของผู้ใช้ (views) กลุ่มที่สองเรียก ภาษาจัดการข้อมูล (Data Manipulation Language-DML) เพื่อการดัดแปลงแก้ไขและเรียกค้นข้อมูล การควบคุมความถูกต้องข้อมูล สิทธิการเข้าใช้งาน และการกำหนดขอบเขตรายการ transaction [Comprehesive data language rule]

6. ข้อมูลเทียมตามทัศนะของผู้ใช้ (User View) ที่สามารถดัดแปลงแก้ไขได้ โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลจะต้องไปปรับดัดแปลงแก้ไขที่ตารางข้อมูลเดิมที่มาได้อย่างถูกต้อง และหากข้อมูลเทียมมีการแก้ไขอย่างจำกัด โปรแกรมจัดการฐานข้อมูลก็จะปรับแก้ตารางข้อมูลเดิมเฉพาะตามที่จำกัดนั้นเท่านั้น [View updating rule]

7. การประมวลผลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะเป็นแบบ Set-oriented กล่าวคือ เมื่อมีการถามหรือเรียกค้นเราจะได้คำตอบเป็นชุดหรือเซตหลาย ๆ เรคอร์ดกลับมา ซึ่งต่างจากโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลบนเครื่องพีซีที่ให้คำตอบคราวละเรคอร์ด เรียก Record-Oriented แล้วจึงมีการวนรอบเรียกเรคอร์ดต่อไป ในฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์จะไม่มีการวนรอบ แต่จะมีการใช้งานผ่านตัวกระทำ

พื้นฐานของการ restrict project join และ divide กับตัวกระทำทางเซตแบบ Union intersect difference และ Product ซึ่งการกระทำนี้จะรวมถึงการแทรก (insert) การดัดแปลง (update) และการลบข้อมูล (delete) [Set level operation rule]

8. การเปลี่ยนแปลงระบบฐานข้อมูลในระดับต่ำทางกายภาพของการจัดเก็บและการเรียกค้นจะไม่มีผลกระทบต่อส่วนที่อยู่ในระดับสูงกว่าหรือโปรแกรมใช้งาน [Physical independence rule]

9. การเปลี่ยนแปลงระบบฐานข้อมูล เช่น การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างข้อมูลในระดับ logical หรือ conceptual จะไม่มีผลกระทบต่อส่วนที่อยู่ในระดับสูงกว่าหรือโปรแกรมใช้งาน [Logical independence rule]

10. ความถูกต้องของข้อมูลของระบบฐานข้อมูลต้องสามารถจัดการหรือควบคุมด้วยภาษาจัดการข้อมูลหรือเก็บในแคตาล็อกของระบบหรือ data dictionary โดยไม่ขึ้นกับระดับที่สูงกว่าหรือโปรแกรมใช้งาน [Integrity independence rule]

11. ระบบฐานข้อมูลจะต้องเป็นอิสระไม่มีผลกระทบต่อโปรแกรมใช้งาน ถึงแม้ว่าข้อมูลอาจมีการกระจายแยกมาจากหลาย ๆ แห่ง [Distribution independence rule]

12. ถ้าระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์แบ่งย่อยเป็นภาษาระดับต่ำเรียกข้อมูลรายบรรทัดหรือเรคอร์ดได้ ภาษาระดับต่ำนี้จะต้องไม่สามารถลบล้างกฎความถูกต้องข้อมูลหรือเงื่อนไขของภาษาระดับสูงเชิงสัมพันธ์ที่เรียกข้อมูลเป็นชุดคราวละหลายเรคอร์ด [Nonsubversion rule]

กฎคุณลักษณะของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ตามเป้าหมายของ ดร. Codd ยังไม่มีโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลใดสามารถให้คุณลักษณะได้ครบทั้ง 12 ข้อ ในขณะนี้ แต่ที่สำคัญโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลส่วนใหญ่ยอมรับว่ามีภาษาฐานข้อมูล ซึ่งภาษาที่กล่าวไว้ในกฎข้อที่ 5 ก็คือ ภาษา SQL นั่นเอง

ความเป็นมาของภาษา SQL

ภาษา SQL มีความเป็นมาพร้อมกับระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ตามแนวความคิดของ ดร. Codd โดยมีต้นตอมาจากโครงการ System/R ของบริษัทไอบีเอ็ม เป็นโครงการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดลองสร้างระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ภาษาฐานข้อมูลของโครงการนี้เรียกว่า SEQUEL ซึ่ง Boyce และ Chamberlin ได้เสนอบทความเรื่อง "Using a Structured English Query Language as a Data Definition Facility" กล่าวถึงภาษา SEQUEL เป็นครั้งแรกในวารสาร IBM Research Journal 1318 ฉบับเดือนธันวาคม พ.ศ. 2516 ต่อมาภายหลังจึงได้เปลี่ยนชื่อ

ภาษาฐานข้อมูลจาก SEQUEL มาเป็น SQL แต่ก็ยังคงอ่าน SQL ว่า "SEQUEL" เหมือนเดิม

โครงการ System/R ได้มีการดำเนินการเป็น 3 ช่วง เริ่มจาก พ.ศ. 2517 ไปจนเสร็จสมบูรณ์ในปี พ.ศ. 2522 ในช่วงแรก (พ.ศ. 2517-2518) เป็นการสร้างบางส่วนของภาษา SQL เพื่อดูความเป็นไปได้ของโครงการ ดังนั้นจึงเน้นเฉพาะผู้ใช้เดี่ยว และไม่มีการเชื่อมรวมของตารางหลายตาราง ในช่วงที่สอง (พ.ศ. 2519-2520) จึงเร่งสร้างจนครบทุกส่วนของภาษา SQL รวมถึงการใช้แบบหลายราย (multi user) และช่วงสุดท้าย (พ.ศ. 2521-2522) จึงเป็นการทดสอบติดตั้งบนเครื่องของบริษัทไอบีเอ็มเอง และของลูกค้ารายใหญ่ต่าง ๆ ในช่วงท้ายนี่เองจึงเปลี่ยนชื่อ SEQUEL มาเป็น SQL ที่ย่อมาจาก Structured Query Language การเสร็จสิ้นโครงการใน พ.ศ. 2522 บริษัทไอบีเอ็มได้สรุปว่า ระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ไม่เพียงเป็นไปได้เท่านั้น แต่ยังสามารถผลิตเป็นระบบเชิงการค้าได้อีกด้วย

โครงการ System/R ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง กลุ่มวิศวกรใน Menlo Park แคลิฟอร์เนีย ก็ได้ร่วมกลุ่มจัดตั้งบริษัท Relational Software Inc. เพื่อพัฒนาระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์อิงตามภาษา SQL ในปี พ.ศ. 2521 และออกเป็นผลิตภัณฑ์ชื่อ ORACLE ใน พ.ศ. 2522 นับเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ทางการค้าโปรแกรมแรก ก่อนหน้าผลิตภัณฑ์ทางการค้าของบริษัทไอบีเอ็มเองก็สองปีเต็ม ๆ

ผลิตภัณฑ์ ORACLE นี้ทำงานบนเครื่องมินิคอมพิวเตอร์ของบริษัท Digital Equipment Corporation ที่ราคาต่ำกว่าเครื่องเมนเฟรมของไอบีเอ็มมาก ปัจจุบันบริษัท Relational Software ก็ได้เปลี่ยนชื่อมาเป็น ORACLE Corporation ที่เป็นบริษัทด้านระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์รายใหญ่ของโลกในขณะนี้

ในช่วงเวลาที่ใกล้เคียงกัน ศาสตราจารย์ที่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย Berkeley ก็ให้ความสนใจวิจัยด้านฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เช่นกัน โดยสร้างต้นแบบระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เรียก Ingres มีภาษาฐานข้อมูลเรียกค้น QUEL ที่มีรูปแบบโครงสร้างมากกว่า SQL ซึ่ง ณ สถาบันแห่งนี้ก็ได้ผลิตผู้เชี่ยวชาญด้านฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์หลายคน รวมถึงผู้ก่อตั้งระบบจัดการฐานข้อมูล Sybase ด้วย ใน พ.ศ. 2523 ศาสตราจารย์หลายท่านของมหาวิทยาลัยแห่งนี้ก็ได้ลาออกมาตั้งบริษัท Relational Technology Inc. เพื่อผลิตระบบจัดการฐานข้อมูลทางการค้าชื่อ Ingres ออกมาใน พ.ศ. 2524 เพิ่งมาเปลี่ยนชื่อบริษัทเป็น Ingres Corporation แต่ปัจจุบันได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของ ASK Group ภาษาเรียกค้น QUEL เดิมก็ได้แทนที่ใหม่ด้วยภาษามาตรฐาน SQL ในผลิตภัณฑ์ Ingres รุ่นใหม่ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 เป็นต้นมา

บริษัทไอบีเอ็ม เจ้าของโครงการ System/R แท้ ๆ กลับเริ่มมีผลิตภัณฑ์จัดการฐานข้อมูลทางการค้าจริง ๆ ในชื่อ SQL/Data System หรือ SQL/DS ในภายหลัง โดยเริ่มแนะนำใน พ.ศ. 2524 และเป็นผลิตภัณฑ์จริงสู่ตลาดใน พ.ศ. 2525 นอกจากนี้บริษัทไอบีเอ็มยังได้แนะนำระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ใหม่ชื่อ Database 2 หรือ DB2 สำหรับ

เครื่องเมนเฟรมใหม่ใน พ.ศ. 2526 และส่งเป็นผลิตภัณฑ์จริงได้ใน พ.ศ. 2528 ภาษา SQL ภายในระบบจัดการฐานข้อมูล DB2 ถือเป็นมาตรฐานภาษาต้นแบบที่เป็นที่ยอมรับ ซึ่งปัจจุบันระบบ DB2 ได้ขยายเพื่อไปใช้งานในทุกสายผลิตภัณฑ์ของบริษัทไอบีเอ็ม ตั้งแต่เครื่องพีซี ไปสู่เครื่องให้บริการเครือข่ายและเครื่องเมนเฟรมขนาดใหญ่ ๆ

รูปที่ 1 เป็นรูปตารางแสดงความเป็นมาของภาษา SQL ตั้งแต่ พ.ศ. 2513 ถึงปัจจุบัน แยกตามเหตุการณ์และ พ.ศ. ต่าง ๆ

หลักพื้นฐานของภาษา SQL

ดร. Codd ผู้วางรากฐานของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ได้แสดงการแทนความสัมพันธ์ที่เป็นฟังก์ชัน Propositional ของนิพจน์ตรรกของตัวแปร predicates ให้มาอยู่ในรูปแบบที่ใช้บนเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ โดยโครงสร้างข้อมูลของระบบฐานข้อมูลจะเป็นความสัมพันธ์ (relation) ซึ่งก็คือข้อมูลในรูปแบบตารางนั่นเอง ในการจัดการ

พ.ศ.	เหตุการณ์
2513	ดร. Codd นำเสนอโมเดลฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
2517	บริษัทไอบีเอ็ม เริ่มต้นโครงการ System/R พร้อมกับการนำเสนอภาษาฐานข้อมูล SEQUEL
2521	การทดสอบติดตั้ง System/R บนเครื่องของไอบีเอ็มและลูกค้า
2522	ผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ทางการค้าโปรแกรมแรกชื่อ ORACLE ของบริษัท Ralatioal Software Inc. แนะนำตัว
2524	ผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ชื่อ Ingres ของกลุ่มศาสตราจารย์ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย (Berkeley) ที่ลาออกมาตั้งบริษัท Relational Technology Inc. แนะนำตัวครั้งแรก
2524	บริษัทไอบีเอ็มประกาศตัวแนะนำระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ทางการค้าของบริษัทชื่อ SQL/DS
2525	สำนักงานมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (ANSI) จัดตั้งคณะกรรมการมาตรฐาน SQL
2526	บริษัทไอบีเอ็มแนะนำผลิตภัณฑ์ระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ Database 2 (DB/2) สำหรับเครื่องเมนเฟรม ภายใต้โปรแกรมปฏิบัติการ MVS
2526	องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (ISO) จัดตั้งคณะทำงานเพื่อพัฒนามาตรฐานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์
2529	มาตรฐาน SQL ของ ANSI ผ่านการยอมรับอนุมัติใช้
2530	มาตรฐาน SQL ขององค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (ISO) ผ่านการอนุมัติใช้
2532	มาตรฐาน SQL ของ ANSI/ISO มีการปรับปรุงและเพิ่มเติมจนกลายเป็นต้นฉบับ SQL 1 หรือ SQL-89
2532	การก่อตั้งกลุ่ม SQL Access Group (SAG)
2534	กลุ่ม SAG ตีพิมพ์ข้อกำหนดเพื่อการเรียกค้นฐานข้อมูลห่างไกล (Remote Database Access-RDA)
2535	มาตรฐาน SQL2 ของ ANSI ได้รับการยอมรับและอนุมัติใช้ในเดือนตุลาคม
2535	กลุ่ม SAG ตีพิมพ์รับข้อกำหนดการเชื่อมต่อระดับฟังก์ชันคอลล์ (Call-Level Interface-CLI)
2535	บริษัทไมโครซอฟต์ แนะนำข้อกำหนด ODBC

รูปที่ 1 ความเป็นมาของภาษา SQL

ข้อมูลของตารางก็จะใช้ชุดของตัวกระทำสัมพันธ์ หรือตัวกระทำพีชคณิต (relation operators หรือ relational algebra) ขั้นพื้นฐาน หรือเรียกว่า Primitive operators เพียง 5 ตัวเท่านั้นคือ Restrict, Project, Product, Union และ Difference

ถึงแม้ว่า primitive operators จะจัดการข้อมูลของฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ได้ครบถ้วน แต่การดำเนินการอาจไม่ค่อยมีประสิทธิภาพ ช้าและไม่สะดวก ดังนั้นจึงได้มีการรวมตัวกระทำที่มีอยู่แล้ว ให้ได้ตัวกระทำใหม่แบบผสมมาเสริมอีก 3 ตัว ได้แก่ Join, Intersect และ Divide เพื่อให้เห็นภาพชัดเจนยิ่งขึ้น ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างประโยคคำสั่ง SQL เพื่อแนะนำภาษา ตลอดจนการพิสูจน์ว่า ภาษา SQL มีความพร้อมทางความสัมพันธ์ของการเรียกค้นข้อมูลอย่างสมบูรณ์

รูปที่ 2 เป็นตัวอย่างตารางข้อมูลนักเรียน และตารางการลงทะเบียนเรียนวิชาของนักเรียนอย่างง่าย ๆ ที่จะนำมาใช้อธิบายประโยคคำสั่ง SELECT ของภาษา SQL ตามตัวกระทำดังกล่าวมาแล้วดังนี้

1. **Restrict** ตัวกระทำนี้เป็นการเลือกข้อมูลจากตาราง โดยกำหนดเงื่อนไขเพื่อเลือกข้อมูลในแนวแถวเท่านั้น เงื่อนไขจะประกอบด้วยตัวกระทำเปรียบเทียบ [=, !=, <, >, >=, <=] และตัวกระทำตรรก [and, or, not]

เช่น จงแสดงข้อมูลชื่อนักเรียนที่เรียนวิชา Mathematics

คำสั่ง

```
SELECT * FROM Lesson
WHERE Subject = "Mathematics";
```

Name	Subject
Amorn	Mathematics
Jinda	Mathematics
Virat	Mathematics

(* หมายถึง ทุกคอลัมน์ของตาราง LESSON)

Student

Name	Sex	Address	Age
Virat	M	Dusit	18
Amorn	M	Dusit	16
Pravit	M	Bangkhen	15
Narin	M	Pathumwan	18
Jinda	F	Bangkhen	14
Panee	F	Prakanong	17
Weera	M	Bangkoknoi	16

Lesson

Name	Subject
Amorn	Mathematics
Pravit	Physics
Jinda	Physics
Jinda	Mathematics
Virat	Chemistry
Narin	Physics
Panee	Chemistry
Virat	Mathematics

รูปที่ 2
ตารางข้อมูลนักเรียนและวิชา

2. **Project** ตัวกระทำนี้เป็นการเลือกแสดงเฉพาะบางคอลัมน์ของตารางต่างกับการ Restrict ที่เลือกบางแถวของตาราง เราจะระบุชื่อคอลัมน์ที่ต้องการ แยกด้วยเครื่องหมาย comma

เช่น จงแสดงชื่อและอายุของนักเรียนทั้งหมด

คำสั่ง

```
SELECT Name, Age FROM Student;
```

Name	Age
Virat	18
Amorn	16
Pravit	15
Narin	18
Jinda	14
Panee	17
Weera	16

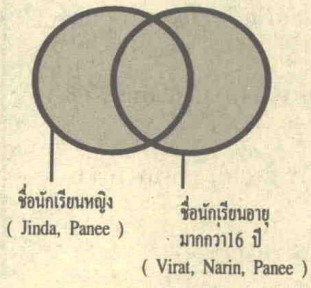
3. **Union** ตัวกระทำนี้เป็นการใช้งานข้อมูล 2 ชุดมาร่วมกันเช่นเดียวกับหลักการของเซต

เช่น จงแสดงชื่อของนักเรียนหญิงกับชื่อนักเรียนที่มีอายุมากกว่า 16 ปี

คำสั่ง

```
SELECT Name FROM Student WHERE Sex
= "F"
    UNION
    SELECT Name FROM Student WHERE
Age > 16;
```

Name
Jinda
Panee
Virat
Narin



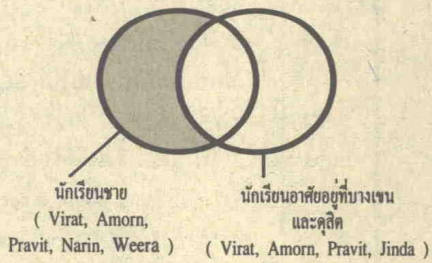
4. **Difference** ตัวกระทำนี้เป็นการหักลบเซตหนึ่งออกจากเซตอีกชุดหนึ่ง โดย A – B จะเป็นการแสดงแถวที่อยู่ในเซต A แต่ไม่อยู่ในเซต B

เช่น จงบอกชื่อและอายุของนักเรียนชายไม่ได้อยู่ที่บางเขนและดุสิต

คำสั่ง

```
    SELECT Name, Age From Student
    WHERE SEX = "M" AND Address
not in ("Dusit", "Bangkhen");
```

Name	Age
Narin	18
Weera	16



5. **Product** ตัวกระทำนี้กำเนิดเซตชุดใหม่จากเซตเดิมสองชุดที่ประกอบด้วยการเรียงต่อกันของทุกแถวในเซตหนึ่งกับทุกแถวในอีกเซตหนึ่ง

เช่น ตาราง A และ ตาราง B ถ้า Product กัน หรือเรียกว่า Cartesian product จะได้ตารางใหม่ของการคูณกันของจำนวนแถว

ตาราง A
S#
S1
S2
S3

ตาราง B
P#
P1
P2
P3

คำสั่ง

```
SELECT S#, p#
FROM A. B:
```

S#	P#
S1	P1
S1	P2
S1	P3
S2	P1
S2	P2
S2	P3
S3	P1
S3	P2
S3	P3

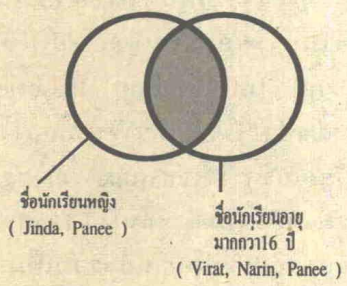
6. **Intersect** ตัวกระทำนี้เป็นจุดตัดกันของเซต 2 ชุด ที่ไม่ถือว่าตัวกระทำ Primitive เพราะเราสามารถใช้ตัวกระทำเดิมจาก Union และ Difference มาสร้างได้

เช่น จงบอกชื่อนักเรียนหญิงที่มีอายุมากกว่า 16 ปี

คำสั่ง

```
SELECT Name, Age FROM Student
WHERE Sex = "F" AND Age > 16;
```

Name	Age
Panee	17



7. **Join** เป็นตัวกระทำร่วมของ Product และ Restrict ให้ตารางเดิมสองตารางใหม่ขึ้นมา โดยมีคอลัมน์ที่เทียบกันได้เป็นตัวเชื่อม

เช่น จงแสดงชื่อ อายุ และวิชาที่ลงเรียนของนักเรียนทุกคน

คำสั่ง

```
SELECT Student.Name Age, Subject
FROM Student, Lesson
    WHERE Student.Name = Lesson.
Name;
```

Name	Age	Subject
Virat	18	Chemistry
Virat	18	Mathematics
Amern	16	Mathematics
Pravit	15	Physics
Narin	18	Physics
Jinda	14	Physics
Jinda	14	Mathematics
Panee	17	Chemistry

8. **Divide** เป็นตัวกระทำรวมที่มีผลจากข้อมูลสองตาราง โดยตารางทั้งสองจะมีคอลัมน์ที่เทียบกันได้คล้ายกับการหารที่ผลลัพธ์จะเป็นเศษที่เหลือจากการหาร การเขียนคำสั่ง SQL ของตัวกระทำนี้ค่อนข้างยุ่งยาก จึงขอแสดงตัวอย่างในตารางที่ 1 เท่านั้น

SQL คืออะไร

SQL ย่อมาจาก Structured Query Language เป็นภาษาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่ประกอบด้วยประโยคคำสั่งเพื่อแทรกเพิ่มแก้ไข ลบเรียกค้น และป้องกันข้อมูล เราต้องทำความเข้าใจก่อนว่า SQL ไม่ใช่โปรแกรมจัดการฐานข้อมูล แต่ SQL เป็นเพียงภาษาฐานข้อมูลหนึ่งที่นิยมใช้ควบคู่ไปกับระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เมื่อเราต้องการเรียกค้นข้อมูล เราเพียงใช้ภาษา SQL บอกความต้องการข้อมูลผ่านโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลหรือ DBMS ซึ่งจะดำเนินการเรียกค้นข้อมูลคืนมาให้เรา การร้องขอข้อมูลด้วยการเรียกค้นหรือ Query จึงเป็นที่มาของชื่อ Structured Query Language

ชื่อ SQL ให้ความหมายที่ไม่ถูกต้องนัก เพราะ SQL ไม่ใช่ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียกค้นข้อมูลอย่างเดียว แต่ยังใช้ในการควบคุมการทำงานของโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลในด้านต่าง ๆ อีกหลายอย่างให้กับผู้ใช้งานหรือโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ได้แก่

ก. การกำหนดโครงสร้าง การจัดเก็บ และการโยงความสัมพันธ์ของตารางข้อมูล

ตาราง x

S#	P#
S1	P1
S1	P2
S1	P3
S2	P1
S2	P3
S3	P2
S3	P3

ตาราง Y1

P#
P1
P2
P3

X divide Y1

S#
S1
S2

ตาราง Y2

P#
P1

X divide Y2

S#
S1

ตารางที่ 1

ข. การเรียกค้นข้อมูลและใช้งานข้อมูลที่เก็บในฐานข้อมูล

ค. การเพิ่มแทรกข้อมูล การลบและการดัดแปลงแก้ไขข้อมูลที่เก็บไว้แล้วในฐานข้อมูล

ง. การควบคุมความปลอดภัยของการใช้ข้อมูล การกำหนดสิทธิ์การเรียกค้น การแก้ไขดัดแปลงข้อมูล

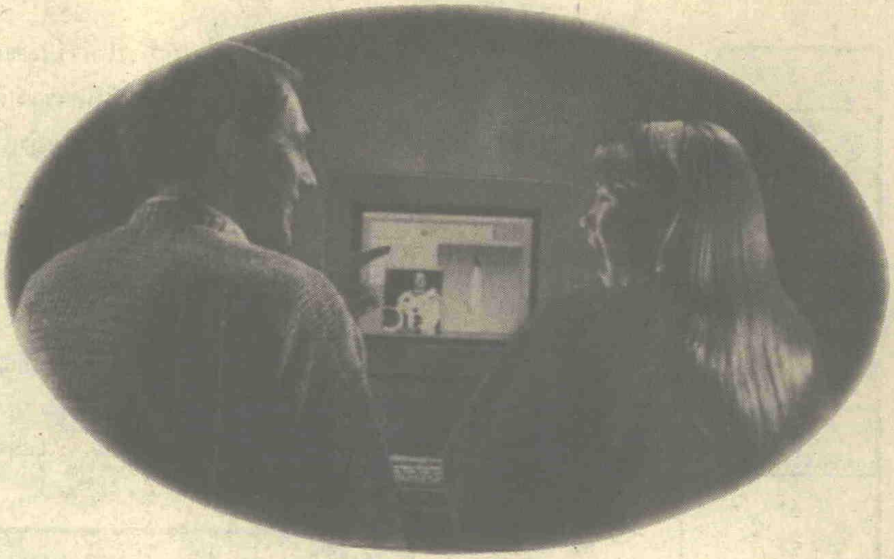
จ. การควบคุมการใช้ข้อมูลร่วมกันระหว่างผู้ใช้หลาย ๆ คน

ฉ. การควบคุมความถูกต้องของข้อมูล ป้องกันการล่มสลายของระบบฐานข้อมูล

ภาษา SQL ไม่ใช่ภาษาโครงสร้างเมื่อเปรียบเทียบกับภาษาโครงสร้างอื่น ๆ เช่น ภาษาซีหรือภาษาปาสคาล ภาษา SQL จัดเป็นภาษาแบบ Non-Procedural ที่ผู้ใช้เพียงระบุว่าต้องการข้อมูลอะไร ไม่ต้องบอกขั้นตอนวิธีการค้นหาว่าได้มาอย่างไร ต่างกับภาษาระดับสูงอื่น ๆ ของโคบอล ซี เบสิก หรือปาสคาลที่เป็นภาษาแบบ Procedural

ภาษา SQL ไม่ใช่ภาษาที่ครบสมบูรณ์เหมือนภาษาคอมพิวเตอร์อื่น ๆ ที่ไม่มีคำสั่งกระโดดเลือกเส้นทางการทำงานของคำสั่ง IF ตามเงื่อนไข คำสั่ง GOTO หรือ BRANCH ไม่มีคำสั่งประเภททำงานเป็นวงรอบของประโยคคำสั่ง DO หรือ FOR ภาษา SQL จึงเป็นภาษาย่อยที่อาจใช้แบบ Interactive SQL เพื่อเรียกใช้ทำงานติดต่อระบบฐานข้อมูลทันที หรือใช้แบบ Embeded SQL ของการนำประโยคคำสั่ง SQL ไปฝังรวมในภาษาอื่น เช่น ภาษาโคบอล ฟอร์แทรน หรือซี เพื่อขยายให้ภาษานั้น ๆ เรียกใช้ติดต่อฐานข้อมูลได้ง่ายและสะดวกขึ้น

SQL เป็นภาษาที่มีประสิทธิภาพการใช้งานได้สูง แต่สามารถเรียนรู้ใช้งานได้ง่าย ทั้งนี้จึงได้รับการต้อนรับสนองตอบจากบริษัทอุตสาหกรรมผู้ผลิต ผู้ใช้งานอย่างรวดเร็ว จนต้องพิจารณากำหนดมาตรฐานขึ้นในเวลาต่อมา



มาตรฐานภาษา SQL

สถาบันมาตรฐานแห่งชาติสหรัฐอเมริกา (American National Standard Institute - ANSL) ภายใต้อนุกรรมการด้านฐานข้อมูล คณะที่ X3H2 ได้เริ่มต้นพัฒนามาตรฐานสำหรับภาษาฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์มาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525 ด้วยการศึกษาจากระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่มีอยู่ในท้องตลาด โดยจุดมุ่งหมายเบื้องต้นเป็นเพียงต้องการให้มีภาษามาตรฐานสำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เท่านั้น แต่เนื่องจากแนวความคิดของมาตรฐานที่ตั้งขึ้นได้ยึดตามเอกสารของบริษัทไอบีเอ็ม ที่กล่าวถึงภาษาฐานข้อมูล SQL ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงจุดมุ่งหมายกลายไปเป็นการพัฒนามาตรฐานสำหรับภาษา SQL แทน

ในปี พ.ศ. 2526 องค์การมาตรฐานระหว่างประเทศ (International Standard Organization - ISO) โดยผู้ทำงานกลุ่มภาษาฐานข้อมูล WG3 ของคณะอนุกรรมการชุด TC 97/SC21 ได้ทำการพัฒนาภาษามาตรฐานของระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ตามรูปแบบอย่างภาษา SQL มาตรฐาน SQL ของ ANSI ได้ผ่านการยอมรับอนุมัติใช้ตามเอกสาร X3.135 - 1986 ใน พ.ศ. 2529 และใน พ.ศ. 2530 มาตรฐาน SQL ของ ISO ผนวกกับมาตรฐาน ANSI ได้ผ่านการยอมรับและอนุมัติใช้ ตามเอกสารร่วมของ ISO TC 97/SC21/WG3 และ ANSI X3H2 ชื่อ "ISO 9075 Database Language SQL" และ "ISO 9075 Addendum I Integrity Enhancements" เพื่อบอกข้อกำหนดมาตรฐานประโยคคำสั่ง SQL และส่วนต่อเติมเพิ่มขยายกฎเกณฑ์ความถูกต้องของข้อมูล

มาตรฐานร่วม ANSI/ISO SQL ได้ผ่านการยอมรับและอนุมัติใช้เป็น Federal Information Processing Standard (FIPS) โดยรัฐบาลกลางของสหรัฐอเมริกาในเวลาต่อมา มาตรฐานร่วมทั้งสองฉบับข้างต้นนี้ ได้ผ่านการดัดแปลงอีกเล็กน้อย แล้วรวมเป็นฉบับ

เดียวภายใต้ชื่อใหม่ "ANSI Database Language SQL with Integrity Enhancement" เป็นเอกสารเลขที่ ANSI X3.135.1-1989 ซึ่งมาตรฐานนี้จะใช้อ้างอิงเป็น SQL1 หรือ SQL-89 ในเวลาต่อมา ผลิตภัณฑ์ทางการค้าส่วนใหญ่จะอิงตามมาตรฐาน SQL-89 ฉบับนี้

มาตรฐาน SQL-89 ประกอบด้วยประโยคคำสั่งสามส่วนคือ ส่วนนิยามข้อมูล ส่วนจัดการข้อมูล และส่วนโมดูล เพื่อใช้คำสั่ง SQL มารวมเป็นโปรแกรมย่อย โดยที่กรรมการร่วมในคณะอนุกรรมการทั้งของ ANSI และ ISO มีตัวแทนมาจากบริษัทผู้ผลิตโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล ซึ่งต่างมีผลิตภัณฑ์ใช้ภาษา SQL อยู่แล้ว แต่ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ล้วนมีรูปแบบไวยากรณ์ภาษา SQL ที่แตกต่างไปบ้าง เช่นเดียวกับภาษาธรรมชาติของมนุษย์ที่มีส่วนแตกต่างของต่างถิ่นอยู่ด้วย มาตรฐานฉบับแรก SQL-89 ได้พยายามบรรจุแกนหลักของภาษา ไม่นำรายละเอียดของส่วนแตกต่างมากมายมาพิจารณา ซึ่งกรณีนี้ทำให้มาตรฐาน SQL-89 มีจุดโหว่ต้องทำการปรับปรุงแก้ไข

ทันทีที่หลังจากมาตรฐาน SQL ฉบับแรกเริ่มเป็นรูปร่างใกล้สำเร็จ คณะอนุกรรมการของ ANSI และ ISO ก็ได้ร่วมกันพัฒนามาตรฐานของภาษา SQL เพิ่มขยายต่อไปอีก เรียกระบบมาตรฐานภาษา SQL2 โดยมีเอกสารมาตรฐานฉบับร่างของภาษา SQL2 จากกลุ่ม ANSI X3H2-88-259 และกลุ่ม ISO DB2 SYD-2 มาตรฐาน SQL2 ฉบับร่างมีการเพิ่มขยายในด้านต่าง ๆ ดังนี้

- ประโยคคำสั่งเพื่อกำหนดกฎเกณฑ์ความถูกต้องของข้อมูล
- ประโยคคำสั่งเพื่อการเปลี่ยนโครงสร้างของตาราง
- การปรับปรุงแนวการจัดการข้อมูล
- การรวม Embeded SQL เข้าในมาตรฐาน

จุดมุ่งหมายของการพัฒนามาตรฐาน SQL2 เป็นการเพิ่มขยายประโยคคำสั่งในมาตรฐาน SQL ให้รวมประโยคคำสั่ง SQL ที่ปรากฏในระบบจัดการฐานข้อมูลของบริษัทต่าง ๆ ออกสู่ท้องตลาดแล้ว และขณะเดียวกันเป็นการพัฒนาระบบ SQL ให้สมบูรณ์มากขึ้น สอดคล้องและเข้ากันกับทฤษฎีฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ยิ่งขึ้น

มาตรฐาน SQL2 ได้ผ่านการยอมรับและอนุมัติใช้เมื่อเดือนตุลาคม 2535 (ค.ศ. 1992) โดยได้เพิ่มเติมรายละเอียดต่าง ๆ อีกมาก พร้อมกับได้เพิ่มแทรกคุณลักษณะให้สูงมากกว่าที่ภายในผลิตภัณฑ์ SQL ในท้องตลาดเผื่อไว้ด้วยอีก มาตรฐานเริ่มแรกของ SQL พ.ศ. 2529 มีเอกสารอยู่ไม่ถึงหนึ่งร้อยหน้า แต่มาตรฐาน SQL2 หรือเรียกว่า SQL-92 จะมีเอกสารอยู่ถึงเกือบหกร้อยหน้า

มาตรฐาน SQL-92 ออกมาได้หลายปีแล้ว ก็ยังไม่มีผลิตภัณฑ์ทางการค้าของบริษัทใดยึดตามมาตรฐานได้ครบถ้วนกันเลย คงต้องใช้เวลาอีกสักระยะจึงค่อย ๆ พัฒนาไปตามมาตรฐาน แต่ถึงอย่างไรก็ตาม คณะอนุกรรมการร่วมมาตรฐานของ ANSI และ ISO ก็ได้เตรียมยกร่างมาตรฐาน SQL3 กันต่อไป มาตรฐาน SQL3 คาดว่าจะผนวกแนวความคิดของระบบฐานข้อมูลชาญฉลาด (Intelligent database) ซึ่งจะรวมการเพิ่มขยายในด้านวัตถุเชิงวิสัย (object-oriented extensions) รวมการกำหนดชนิดข้อมูลนามธรรมที่ผู้ใช้กำหนดเองได้ (User defined abstract data typing) และโครงสร้างถ่ายทอดลักษณะตามลำดับขั้นเหมือนมรดกตกทอด (Inheritance) การเพิ่มขยายด้านเงื่อนไขควบคุมความถูกต้อง (Integrity Constraint Extensions) การสนับสนุนให้ทำงานแบบเวียนเกิดซ้ำใหม่ (Recursion support) เพิ่มเติมกลไกตรวจสอบความปลอดภัยและ Savepoint ของการหมุนกลับของรายการ (Rollback) เป็นต้น

มาตรฐาน SQL อื่น ๆ

นอกจากมาตรฐาน ANSI/ISO SQL แล้วหน่วยงานหรือองค์กรอื่นก็ได้พัฒนามาตรฐาน SQL ขึ้นมาด้วย เช่น กลุ่มบริษัทผู้ผลิตซึ่งได้รวมตัวกันเป็นบริษัท X/open ได้กำหนดมาตรฐานภาษา SQL เพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการโอนย้ายโปรแกรมและข้อมูล (Portability) ที่อิงตามระบบจัดการฐานข้อมูลบนโปรแกรมปฏิบัติการยูนิกซ์ มาตรฐาน SQL ของ X/open มีจุดแตกต่างกับมาตรฐาน ANSI/ISO SQL อยู่หลายประเด็นทีเดียว

บริษัทไอบีเอ็มเองก็ได้ผลักดันนำ SQL บรรจุรวมใน Systems Application Architecture (SAA) โดยคาดหวังให้ผลิตภัณฑ์ของตนเองทั้งหมดก้าวไปสู่ระบบ SQL ที่เหมือนกันในทุกระดับ

SQL Access Group (SAG)

มาตรฐาน SQL ที่ได้บัญญัติขึ้นไม่ได้รวมถึงการโอนย้ายข้อมูลระหว่างแหล่งข้อมูล โดยเฉพาะข้อมูลที่กระจายอยู่ในเครือข่าย (Database interoperability) ดังนั้นใน พ.ศ. 2532 กลุ่มผู้ผลิตของอุตสาหกรรมฐานข้อมูลก็ได้รวมตัวกันเป็นกลุ่มเรียก SQL Access Group (SAG) เพื่อมาแก้ปัญหาการโอนย้ายข้อมูล โดยกลุ่มนี้ได้พัฒนาข้อกำหนดเพื่อการเรียกค้นข้อมูลห่างไกล (Remote Database Access-RDA) ออกมาในปี พ.ศ. 2534 แต่เนื่องจากข้อกำหนด RDA อ้างกับโปรโตคอล OSI ซึ่งไม่ค่อยได้รับความนิยมมากนัก จึงไม่ค่อยคืบหน้ามาก

มาตรฐานของกลุ่ม SAG ที่ได้รับความสนใจนิยมมากเป็นข้อกำหนดการเชื่อมต่อในระดับฟังก์ชันคอลล์ (Call-Level Interface-CLI) ตามคำเรียกร้องของบริษัทไมโครซอฟต์ที่อยากให้มีมาตรฐานดังกล่าว ข้อกำหนดนี้ได้รับการตีพิมพ์ในปี พ.ศ. 2535 และในปลายปี พ.ศ. 2535 นี้บริษัทไมโครซอฟต์ก็ได้ออกข้อกำหนดร่วมเรียก Open Database Connectivity (ODBC) ยึดตามมาตรฐาน CLI ของ SAG ตามที่ได้กล่าวในมุมดาต้าเบสของวารสารไมโครฉบับที่ 108 ในขณะนี้การเชื่อมต่อ ODBC ได้รับการยอมรับไปใช้อย่างกว้างขวาง

สรุป

ภาษาฐานข้อมูล SQL เป็นภาษาที่คล้ายคลึงกับภาษาธรรมชาติที่มีคำหลักเพียงไม่กี่ตัว มีประโยคคำสั่งจำนวนน้อย และหลักไวยากรณ์ไม่ซับซ้อนมาก จึงเรียนรู้และเข้าใจง่าย ปัจจุบันโปรแกรมจัดการฐานข้อมูล (DBMS) ทั่วไป ให้การยอมรับและบรรจุภาษา SQL เข้าในระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ เพื่อจัดการข้อมูลเป็นส่วนใหญ่ สถาบันมาตรฐาน ANSI และ ISO ก็มีการบัญญัติเป็นมาตรฐานสำหรับภาษานี้ใช้เรียบร้อยแล้วในระดับหนึ่งคือ SQL-89 และ SQL-92 และกำลังพัฒนาส่วนเพิ่มขยายขึ้นไปอีกเป็น SQL3

ภาษา SQL ได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อระบบฐานข้อมูลเป็นอย่างมาก การเรียนรู้ภาษา SQL นี้ช่วยให้เราเรียกใช้ข้อมูลต่าง ๆ ได้ง่ายและเป็นระบบ มุมดาต้าเบสจะนำรูปแบบไวยากรณ์ของภาษา SQL นี้มาเสนอต่อไป

หนังสือดี ซีเอ็ด

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลด้วยภาษาซี

■ *โดย ออล สตีเวนส์*
เรียบเรียงโดย อนุชิต สุเมธิวทย์/วีร์ ตั้งมั่นภักดีพงษ์
ราคาเล่มละ 150 บาท

หนังสือเล่มนี้ประกอบด้วยพื้นฐานและการออกแบบข้อมูลเบื้องต้น วิธีการสร้างระบบจัดการฐานข้อมูลอย่างง่ายด้วยภาษาซี พร้อมโปรแกรมที่สามารถนำไปใช้งานได้จริง ผู้อ่านจึงควรมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาซีอยู่บ้างแล้ว นอกจากนี้จุดประสงค์ของหนังสือต้องการให้ผู้อ่านสามารถสร้าง tool เพื่อลดเวลาในการโปรแกรมลงได้อีกด้วย หนังสือเล่มนี้จึงเหมาะสำหรับผู้ที่สนใจเรื่องฐานข้อมูล และผู้ที่รักการเขียนโปรแกรมทั่วไป

หาซื้อได้ตามร้านหนังสือทั่วไป
หรือสั่งซื้อโดยตรงได้ที่

บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด
800/43-45 ซอยตระกูลสุข ถนนอโศก-ดินแดง ห้วยขวาง กรุงเทพฯ 10400 โทร. 248-6280-9 (เวลาทำการ จันทร์-ศุกร์ 8.10-17.30 น.) โดยส่งธนาณัติสั่งจ่าย ปท.ดินแดง ในนามบริษัทฯ หรือเช็คส่วนตัวของธนาคารในเขตกรุงเทพฯ พร้อมค่าจัดส่ง

ค่าจัดส่ง สั่งซื้อไม่เกิน 100 บาท ค่าจัดส่ง 8 บาท สั่งซื้อเกิน 100 บาท ค่าจัดส่ง 8%

พิเศษ สำหรับสมาชิกวารสารของซีเอ็ด สั่งซื้อโดยตรงที่บริษัทฯ ได้ในราคาลด 15% เพิ่มค่าลงทะเบียน 4 บาท ค่าจัดส่งฟรี โดยระบุหมายเลขสมาชิกด้วย